

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. május 18.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2018. május 18. 8:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges.
- A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológépet és négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz használata tilos!
- Figyelmesen olvassa el az egyes feladatoknál leírt bevezető szöveget, és tartsa be annak utasításait!
- A feladatok megoldását tollal készítse! Ha valamilyen megoldást vagy megoldásrészletet áthúz, akkor az nem értékelhető!
- A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásban feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Egyszerű választás

Írja be az egyetlen megfelelő betűjelet a válaszok jobb oldalán található üres négyzetbe!

1. Melyik sor tartalmazza a molekulákat növekvő kötésszögek sorrendjében?

- A) H₂O, H₂S, CH₄, SO₃, CO₂
- B) H₂S, H₂O, CH₄, SO₃, CO₂
- C) CH₄, H₂S, H₂O, SO₃, CO₂
- D) SO₃, CH₄, CO₂, H₂S, H₂O
- E) H₂S, H₂O, SO₃, CH₄, CO₂

2. Egyszeres és többszörös kötést is tartalmazó apoláris molekula:

- A) N₂
- B) SO₂
- C) C₂H₂
- D) HNO₃
- E) P₄

3. Melyik sor tartalmaz kizárólag endoterm átalakulásokat?

- A) Anion keletkezése atomjából, fagyás, egyesülés.
- B) Anion keletkezése atomjából, párolgás, disszociáció.
- C) Anion keletkezése atomjából, lecsapódás, égés.
- D) Kation keletkezése atomjából, szublimáció, vízbontás.
- E) Kation keletkezése atomjából, ionvegyület oldása vízben, bomlás.

4. Melyik redoxireakció?

- A) SO₂ reakciója vízzel.
- B) NO₂ reakciója vízzel.
- C) CaO reakciója sósavval.
- D) NH₃ reakciója híg H₂SO₄-oldattal.
- E) CO₂ reakciója meszes vízzel.

5. Melyik reakció nem mehet végbe?

- A) CH₄ + H₂O = CO + 3 H₂
- B) 2 CH₃CH₂OH + 2 Na = 2 CH₃CH₂ONa + H₂
- C) CH₃CH₂OH + NaOH = CH₃CH₂ONa + H₂O
- D) C₅H₁₂ = C₂H₄ + C₃H₈
- E) C₂H₂ + H₂O = CH₃CHO

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Megfelelő elektródokkal 2,00 A áramerősséggel 10,0 percig elektrolizálva, mindegyik oldat esetén fém válik le. Melyik esetben keletkezik a legnagyobb tömegű fém?

- A) CuSO_4 -oldat
- B) ZnI_2 -oldat
- C) $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ -oldat
- D) NaCl -oldat
- E) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ -oldat

7. Szájával felfele álló üveghengerben felfogható, színtelen, szagtalan gáz:

- A) CO_2
- B) HCl
- C) SO_2
- D) NH_3
- E) C_2H_2

8. Melyik sor tartalmazza a vegyületeket növekvő forráspontjuk sorrendjében?

- A) 2-metilpropán, propil-amin, bután, propán-1-ol
- B) 2-metilpropán, bután, propán-1-ol, propil-amin
- C) bután, 2-metilpropán, propán-1-ol, propil-amin
- D) bután, 2-metilpropán, propil-amin, propán-1-ol
- E) 2-metilpropán, bután, propil-amin, propán-1-ol

9. Vízrel korlátlanul elegyedik, a brómos vizet elszínteleníti:

- A) metil-vinil-éter
- B) etén
- C) pirrol
- D) benzol
- E) hangyasav

10. A makromolekulákra vonatkozó állítások egyikébe hiba csúszott. Melyik az?

- A) A fehérjék láncá amidcsoportokat tartalmaz.
- B) A nukleinsavak láncát észterkötések tartják össze.
- C) A poliszacharidok monomerjei között éterkötés van.
- D) A plexi polimerizációs műanyag.
- E) A teflon polikondenzációs műanyag.

10 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

A biodízel és a bioetanol, mint alternatív motorikus üzemanyag

Az energetikai nyersanyagok közül üzemanyag célú felhasználásra alapvetően két növénytípus jöhet számításba: az olajnövények és azok a magas cukor- és keményítőtartalmú haszonnövények, amelyek erjesztéséből alkohol állítható elő.

A legkedvezőbb tulajdonságú olajnövények közé sorolhatjuk a repcét, a napraforgót, a szóját és egyes pálmafajtaikat. A repceből és a napraforgóból kinyert olaj (triglicerid) közvetlenül is felhasználható motorikus üzemanyagként, ám ez bizonyos hátrányokkal is együtt jár.

Ezek a hátrányok azonban egyszerűen kiküszöbölhetők egy eljárással, melynek során a repce- (ill. napraforgó-) olajat lúgos közegben metanollal reagáltatják és termékként glicerint és ún. biodízelt kapnak. Az eljárás során tehát a háromértékű alkoholt – a glicerint – három metilalkohollal helyettesítik. A felesleges metanolt desztilláció segítségével távolítják el. A biodízel már gyakorlatilag minden dízelmotorban felhasználható.

A motoralkoholok közül a világon a legelterjedtebben alkalmazott bioüzemanyag a bioetanol (víztelenített alkohol). A bioetanol használhatják a kőolaj alapú üzemanyag helyettesítőjeként, vagy a benzinbe keverve. A felhasználás történhet közvetlenül, illetve kémiai átalakítás után, a kőolaj-finomítás során keletkező melléktermék, az izobutilén (2-metilpropén) segítségével. A két anyag reakciójában így jön létre a jelentős bioetanol-tartalma miatt bioüzemanyagnak tekinthető etil-tercier-butil-éter (ETBE).

Mind a biodízelnél, mind a bioetanolnál az a kedvező tulajdonsága, hogy elégetésekor annyi CO₂ szabadul fel, mint amennyit a növény azt megelőzően megkötött, így nem járul hozzá az üvegházhatás erősödéséhez.

A bioüzemanyagok kritikusai azonban számos ellenérvet sorakoztattak föl, és ezek alapján azt állítják, hogy a bioüzemanyagok alkalmazása nemhogy nem környezetbarát, hanem egyenesen környezetszennyező. A legtöbbet hangoztatott ellenérvek a következők:

- A bioüzemanyagok előállítása nagy mennyiségű fosszilis energiahordozó felhasználását igényli, és ebből adódóan jelentős mennyiségű üvegházgáz kerül a légkörbe, szinte teljesen kompenzálva a bioüzemanyagok által "megtakarított" mennyiséget.
- Az energetikai célú növénytermesztés monokultúrákhoz vezethet, ráadásul termőterületeket vesz el az élelmiszer-célú mezőgazdaságtól.
- A termelés nagy mennyiségű nitrogénforrás és egyéb műtrágya, valamint növényvédő szerek használatát teszi szükségessé, ami jelentősen megterheli a talajt és a vízbázist (nitrátok stb.). Terhelődik továbbá a légkör is, méghozzá az N₂O üvegházgázzal és ammóniával, amely a savas esőkhöz járul hozzá.
- A bioüzemanyagok előállítása sokkal drágább, mint az üvegházgáz-kibocsátás csökkentésének egyéb lehetőségei.

Sajnálatos módon a szakértők között "szekértáborok" alakultak ki, mindenki a saját érveit hangsúlyozta, s az álláspontok nem közeledtek.

(Forrás: Puppán Dániel: *Bioüzemanyagok, Magyar Tudomány 2001/11. nyomán*)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A Michigani Egyetem kutatóinak új tanulmánya megkérdőjelezi azt a széles körben elterjedt feltételezést, hogy a bioüzemanyagok, például az etanol és a biodízel eredendően szénsemleges. Téves az a népszerű hit, miszerint a bioüzemanyagok elégetésekor felszabaduló üvegházhatású szén-dioxid-gázt teljesen ellensúlyozza a növények növekedésekor felvett CO₂-mennyiség, állítják John DeCicco és munkatársai, akik közösen készítették egy tanulmányt a Michigani Egyetem Energiaintézetében.

A tanulmány az USA mezőgazdasági minisztériumának terméscsúszataira támaszkodva kimutatja, hogy abban az időszakban, amikor az USA bioüzemanyag-termelése meredeken megemelkedett, az üzemanyag-termeléshez használt növények megnövekedett szén-dioxid-felvétele csupán az elégetett bioüzemanyagból származó CO₂ 37 százalékának a kivonására volt elegendő.

(<http://www.origo.hu/kornyezet/20160826-biouzemanyag-szen-dioxid-emisszio-uevghazhata-s-haszn-novenyek-biodizel.html>)

- a) **Funkciós csoportja alapján a szerves vegyületek mely csoportjába sorolható be a biodízel?**
- b) **Írja fel az ETBE előállításának reakcióegyenletét! A szerves vegyületeket konstíciós képlettel jelölje!**
- c) **Mi az oka annak, hogy az ETBE csak részben tekinthető bioüzemanyagnak?**
- d) **A bioüzemanyagok felhasználásával kapcsolatos ellenérvek egyike súlyos kémiai tévedést tartalmaz. Mi ez a tévedés?**
- e) **A bioüzemanyagok felhasználása mellett vagy az ellen szól a Michigani Egyetem kutatóinak elemzése? Válaszát indokolja!**
- f) **Nevezze meg azt a folyamatot, amely során a növények kivonják a szén-dioxidot a levegőből! Írja fel a reakcióegyenletét!**

9 pont	
--------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Táblázatos feladat

A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemszerű választ!

A molekula képlete	Neve	Jellemző anyagszerkezeti tulajdonsága(i)	Jellemző kémiai tulajdonság, reakció
C_5H_{10}	(1.)	Elágazó, nyíltláncú, nincs térizomere.	A választott vegyület HCl-dal való reakciójának egyenlete (2.), a kapott termék neve (3.):
$C_2H_4O_2$	(4.)	Vízzel korlátlanul elegyedik. Egy konstitúciós izomerének neve (5.):	$NaHCO_3$ -tal való reakciójának egyenlete (6.):
(7.)	Formamid	Az atomok térbeli elrendeződése (8.):	Savas hidrolízisével kapott termékek neve (9.):
C_8H_8	(10.)	Aromás rendszer.	Polimerizációjával kapott termék szerkezete (11.):
(12.)	Piridin	Folyékony halmazában kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás (13.):	Brómmal 1:1 molarányban reagáltatva, a kapott szerves termék neve (14.):

13 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Elemző feladat

A periódusos rendszer 3. periódusának vizsgálata

A 3. periódus atomjainak, elemeinek vegyjelével, illetve az azokból származtatható ionok, vegyületek képletével válaszoljon a kérdésekre! (Több megoldás esetén is csak egyetlen válasz megadása szükséges.)

A legnagyobb méretű atom	1.
A legkisebb méretű egyszerű fémion	2.
A legkisebb 2. ionizációs energiájú atom	3.
A legnagyobb elektronegativitású atom (Pauling szerint)	4.
Alapállapotú atomja a legtöbb párosítatlan elektront tartalmazza	5.
Létezik allotróp módosulata	6.
Félvezető tulajdonságú elem	7.
A legalacsonyabb forráspontú elem	8.
Elemi állapotban mérgező, víz alatt tárolják	9.
Vegyületeire jellemző a lángfestés	10.
Hidroxidja, szulfátja és foszfátja is vízoldható	11.
Levegőn eltartható fém	12.
A salétromsav híg oldata feloldja, tömény oldata passzíválja	13.
Hidrogénvegyület, molekulája trigonális piramis alakú	14.
Oxid, tartósítószerként használják	15.
Oxosav, üdítő italok savanyítására használják	16.
Vulkanizálásra használják	17.
NaOH-oldatba vezetve hipó előállítására használják	18.

9 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Kísérletelemző feladat

Kísérletek ezüsttel és ezüst-nitrát-oldattal

a) Az ezüstöt megfelelő körülmények között akarjuk oldatba vinni.

Húzza alá, melyik oldat alkalmas erre, majd adja meg az egyik lejátszódó reakció rendezett egyenletét!

- **Az ezüstöt feloldja:**

tömény sósav

tömény nátrium-hidroxid-oldat

tömény salétromsavoldat

tömény kénsavoldat

- **Egy reakció egyenlete:**

b) Két főzőpohárban lévő AgNO_3 -oldatba cink-, illetve rézlemezt helyezünk. Mindkét esetben változást tapasztalunk.

- **Mivel magyarázható a változás?**
- **Írja fel az egyik reakció ionegyenletét!**
- **Adja meg a reakciók után kapott oldatok színét!**

A cink esetén:

A réz esetén:

c) AgNO_3 -oldathoz híg NaOH -oldatot csepegtetve sötétbarna csapadék keletkezik. Ha a csapadékos rendszerhez ammóniaoldatot adunk, a csapadék feloldódik.

- **Adja meg a sötétbarna csapadék képletét!**
- **Adja meg az ammóniaoldat hatására keletkező ezüsttartalmú részecske képletét!**

d) A következő vegyületek vizes oldatával az ezüstitükörpróbát kíséreljük meg elvégezni.

- **Húzza alá, melyik esetben lesz pozitív az ezüstitükörpróba!**

etanal

etanol

metil-formiát

szőlőcukor

gyümölcscukor

nádcukor

- **Írja fel az egyik esetben lejátszódó ezüstitükörpróba egyenletét!**

12 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Számítási feladat

Egy nyílt láncú, telített szénhidrogénből és a tökéletes égéséhez szükséges mennyiségű oxigénből álló gázelegy 200 cm³ térfogatú, 150 °C hőmérsékletű elegyét meggyújtjuk. A robbanást követően az égéstermékek összterfogata a kiindulási hőmérsékleten és nyomáson mérve 240 cm³.

a) Írja fel a szénhidrogén égésének általános reakcióegyenletét!

b) Határozza meg a szénhidrogén képletét!

c) Határozza meg a szénhidrogén képződéshőjét, ha tudjuk, hogy 25 °C-on, standard légköri nyomáson 1,00 grammját elégetve 49,4 kJ hő szabadul fel!

(Ha nem sikerült a szénhidrogént azonosítani, számításait a propánnal végezze el!)

$$\Delta_{\text{k}}H(\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}) = - 286 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_{\text{k}}H(\text{CO}_{2(\text{g})}) = - 394 \text{ kJ/mol}$$

8 pont	
--------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Számítási feladat

Egy egyértékű erős savat tízszeres anyagmennyiségű vízben oldunk. A keletkező oldat 31,0 m/m % -os, anyagmennyiség-koncentrációja 4,83 mol/dm³.

- a) Számítással határozza meg a sav moláris tömegét!
- b) Számítsa ki az oldat sűrűségét!
- c) A savoldatot tízszeresére hígítottuk. Mekkora térfogatú hígított savoldat közömbösíthető 10,0 cm³ pH = 12,0-es metil-amin-oldattal?
 $K_b(\text{metil-amin}) = 4,37 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$

11 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Számítási feladat

A nátrium-formiátot fából készült termékek színezésére, festésére használják. Laboratóriumban előállítható hangyasav és nátrium-karbonát reakciójával.

100 g hangyasavoldat 47,7 gramm szilárd nátrium-karbonáttal reagál maradéktalanul. A reakcióban keletkező gáz eltávolítása után a kapott oldatot 20,0 °C-ra hűtve 15,3 g kristályvizes nátrium-formiát kiválása tapasztalható.

20,0 °C-on a só oldhatósága: 83,4 g nátrium-formiát / 100 g víz

a) Írja fel az előállítás reakcióegyenletét!

b) Határozza meg a hangyasavoldat $m/m\%$ -os összetételét!

c) Határozza meg a kristályvizes nátrium-formiát képletét!

d) Számítással határozza meg, hogy a reakcióban keletkező gáz mekkora térfogatot töltene ki 28,0 °C- on és 115 kPa nyomáson!

13 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Számítási feladat

A csapvíz kellemetlen ízét és sárgás színét a vas-ionok okozzák. A vas(II)-karbonát a levegő szén-dioxidjának és nedvességtartalmának hatására először vas(II)-hidrogén-karbonáttá, majd oxigén jelenlétében vas(III)-hidroxiddá alakul át, miközben szén-dioxid távozik.

Egy kazánkőből származó vas(III)-hidroxidot és kalcium-karbonátot tartalmazó 3,328 g tömegű minta összetételét akarjuk meghatározni. A mintát $50,0 \text{ cm}^3$ $c = 2,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósavban feloldottuk. A kapott oldatot 200 cm^3 -re felhígítottuk, majd a savfelesleget $0,120 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldattal mértük vissza. A törzsoldat $10,0 \text{ cm}^3$ -es részleteire a nátrium-hidroxid-oldat átlagfogyása $12,5 \text{ cm}^3$ volt.

a) Írja fel a vas(II)-hidrogén-karbonát vas(III)-hidroxiddá való alakulásának egyenletét!

b) Írja fel a minta sósavban történő feloldása során lejátszódó reakciók egyenletét!

c) Határozza meg a minta $m/m\%$ -os összetételét!
($M(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 107 \text{ g/mol}$, $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g/mol}$)

13 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	pontszám	
	maximális	elért
1. Egyszerű választás	10	
2. Esettanulmány	9	
3. Táblázatos feladat	13	
4. Elemző feladat	9	
5. Kísérletelemző feladat	12	
6. Számítási feladat	8	
7. Számítási feladat	11	
8. Számítási feladat	13	
9. Számítási feladat	13	
Jelölések, mértékegységek helyes használata	1	
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén	1	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

_____ dátum

_____ javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

_____ dátum

_____ dátum

_____ javító tanár

_____ jegyző